



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103030705 A

(43) 申请公布日 2013.04.10

(21) 申请号 201210557354.7

C11B 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2012.12.20

C07K 1/14 (2006.01)

(71) 申请人 中国农业科学院油料作物研究所

地址 430062 湖北省武汉市武昌区徐东二路
2号

(72) 发明人 黄庆德 杨金娥 黄凤洪 许继取
邓乾春 李文林 刘昌盛 郭萍梅
杨湄

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 黄行军

(51) Int. Cl.

C08B 37/00 (2006.01)

C08H 8/00 (2010.01)

C11B 1/04 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一种亚麻籽综合加工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种亚麻籽加工方法。其特征在于它包括如下步骤:1) 清理除杂;2) 脱胶:亚麻籽经过干法脱胶或者水浸洗湿法脱胶;3) 微波加热:使脱胶亚麻籽终温度达到 120°C~185°C,听到炸籽声音和/或烤香气味就立即冷却降温;4) 调质榨油:调节微波加热后的亚麻籽水分至 7wt%~15wt%,进入榨机压榨,获得亚麻籽油和亚麻籽饼;5) 压榨亚麻粕皮仁分离:榨油获得的亚麻籽饼用粉碎机粉碎,再过 40~60 目筛网分离较粗的皮,分别获得亚麻籽蛋白粉和亚麻籽皮粉。该方法既可以促进亚麻籽资源高效利用,获得多种亚麻籽加工产品,有效提高亚麻籽综合加工效益;还可以推进亚麻籽功能食品推广和普及,提高国民综合健康水平。

1. 一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于它包括如下步骤:
 - 1) 清理除杂:对亚麻籽除杂,得到净洁的亚麻籽;
 - 2) 脱胶:亚麻籽经过干法脱胶或者水浸洗湿法脱胶,得到亚麻籽胶和脱胶亚麻籽,脱胶亚麻籽水分含量为 8wt% ~ 70wt%;
 - 3) 微波加热:使脱胶亚麻籽终温度达到 120℃ ~ 185℃,听到炸籽声音和 / 或烤香气味就立即冷却降温,获得微波加热后的亚麻籽;
 - 4) 调质榨油:调节微波加热后的亚麻籽水分至 7wt% ~ 15wt%,进入榨机压榨,获得亚麻籽油和亚麻籽饼;
 - 5) 压榨亚麻粕皮仁分离:榨油获得的亚麻籽饼用粉碎机粉碎,再过 40 ~ 60 目筛网分离较粗的皮,分别获得低脂亚麻籽蛋白粉和亚麻籽皮粉。
2. 根据权利要求 1 所述的一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于:步骤 2)所述的干法脱胶后需要进行处理:亚麻籽干法磨制脱胶后过 20 目筛,除掉其中较细的亚麻籽胶粉和碎仁。
3. 根据权利要求 1 所述的一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于:所述的水浸洗湿法脱胶后需要进行处理:采用水浸湿提法提取亚麻籽胶,提胶后亚麻籽沥净滴水,在 45℃ ~ 100℃ 适度烘干,打散至籽粒互不粘连为宜。
4. 根据权利要求 1 所述的一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于:步骤 3)所述的微波加热,加热时间 3min ~ 25min,瞬时高温达到 140℃ ~ 175 立即降温为佳。
5. 根据权利要求 1 或 4 所述的一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于:步骤 3)所述微波加热,微波功率在 450W ~ 6000W。
6. 根据权利要求 1 所述的一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于:步骤 4)所述调节微波加热后的亚麻籽水分为:微波加热后的亚麻籽降温冷却至 100℃ 以下,进入调质设备中边搅拌边喷洒水,使调质后亚麻籽水分含量在 7wt% ~ 15wt% 进入榨机榨油。
7. 根据权利要求 1 所述的一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于:步骤 4)所述压榨温度为 45℃ ~ 100℃。

一种亚麻籽综合加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种亚麻籽加工方法,属于农产品加工技术领域。

背景技术

[0002] 亚麻籽是一种产于我国西北和东北寒凉高原地区的特色油料,富含油脂和 α -亚麻酸、亚麻木酚素(1wt%~4wt%)、亚麻籽胶(8wt%~14wt%)、亚麻籽膳食纤维(27wt%左右)等多种生物活性功能成分。这些活性成分具有明显的保健作用和药理活性,现代医学研究证明亚麻籽具有调节血脂、调节血糖、抗癌、抗过敏、抗衰老、改善记忆和皮肤屏障功能等诸多生理活性和药理活性,亚麻籽是一种具有综合加工开发利用价值和潜力的天然功能食品原料。

[0003] 我国亚麻籽加工现状及存在的问题:

[0004] (1) 由于亚麻籽中存在一类叫生氰糖苷的有毒化合物,且含量较高,不脱毒直接食用容易引起中毒,但压榨获得的亚麻籽油中生氰糖苷很低,所以我国亚麻籽目前主要用于榨油,不论是直接冷榨还是经过常规蒸炒后热榨,压榨后亚麻籽饼粕因为除掉了大部分油脂,生氰糖苷几乎都留在饼粕中,导致绝大部分饼粕只能用作动物饲料蛋白或肥料,造成严重的资源浪费。

[0005] (2) 亚麻籽提取亚麻籽胶是亚麻籽另一加工用途;目前我国整籽湿法水浸提胶获得纯度很高的亚麻籽胶,但提胶后亚麻籽采用常规烘箱干燥法,因为干燥时间长,能耗高,干燥后亚麻籽榨油,获得的油脂品质劣化。而亚麻籽整籽干法制胶获得亚麻籽胶,亚麻籽胶粘度和纯度不及湿法提胶产品,但脱胶后亚麻籽可直接压榨制得的亚麻籽油,获得的亚麻籽油理化品质指标及气味与亚麻籽直接压榨亚麻籽油的接近。

[0006] (3) 未脱胶的亚麻籽经过水煮、微波脱毒直接食用或榨油得到脱毒的亚麻籽蛋白粉,由于含有大量的亚麻胶和纤维,容易粘附于口腔,口感粗糙。

[0007] 实际上,直接榨油或脱胶后榨油获得的亚麻籽蛋白粕除油脂含量降低了之外,木酚素、亚麻籽蛋白、亚麻籽纤维的含量比榨油前含量均有大幅提高,生氰糖苷含量也大幅升高。不论脱胶与否,亚麻籽榨油后的饼粕中仍含大量甚至更高的生氰糖苷,目前除少量亚麻籽粕用于提取木酚素外,绝大部分能用作动物饲料蛋白或肥料,造成巨大的资源浪费;而脱胶亚麻籽榨油获得的亚麻籽粕中亚麻籽胶的含量下降了,获得的亚麻籽蛋白粉粘口性降低,具有巨大的开发潜力。

[0008] 综上所述,我国亚麻籽加工方面目前存在的主要问题为加工技术水平不高、加工产品单一、加工过程中毒性物质破坏率低、产品质量差、综合加工利用效益低、加工增值率低等问题。这些因素阻碍了亚麻籽功能食品及食品原料的进一步开发和推广普及。

[0009] 针对目前亚麻籽含有毒物质以及加工过程中毒性物质破坏率低、亚麻籽加工产品品种单一、综合加工利用效率低等问题,亚麻籽经过脱胶再进行微波预处理、适温压榨技术及皮仁分离技术,脱胶去皮亚麻籽蛋白粉粘口和粗糙状况得到根本性地改善,提高亚麻籽粉的食用口感;脱胶亚麻籽经过微波预处理,亚麻籽饼粕中生氰糖苷下降 90% 以上,压榨获

得浓郁烤香亚麻籽油,亚麻籽油中微量营养成分特别是酚酸含量大幅提高,氧化稳定性也大幅提高,脱胶压榨获得的亚麻籽粕经过皮、仁分离,获得富含木酚素和膳食纤维的亚麻籽皮粉和富含蛋白质和木酚素的亚麻子仁蛋白粉,这些经过脱毒和分离的成分由于富含生物活性成分是好功能食品开发的原料,具有巨大的综合开发利用价值。

[0010] 这种综合加工技术可以使亚麻籽中的亚麻胶、亚麻籽油、亚麻籽蛋白和亚麻籽纤维等都得到有效综合利用,获得多种亚麻籽功能食品原料,有效提高亚麻籽综合加工效益。

发明内容

[0011] 本发明目的在于提供一种亚麻籽综合加工方法,该方法可获得多种亚麻籽加工产品、有效地提高亚麻籽综合加工效益。

[0012] 为了实现上述目的,本发明所采取的技术方案是:一种亚麻籽综合加工方法,其特征在于它包括如下步骤:

[0013] 1)清理除杂:对亚麻籽除杂(采用风选除尘、筛选除杂、比重去石和磁选除铁对亚麻籽进行处理),得到净洁的亚麻籽;

[0014] 2)脱胶:亚麻籽经过干法脱胶或者水浸洗湿法脱胶,得到亚麻籽胶和脱胶亚麻籽,脱胶亚麻籽水分含量为 8wt% ~ 70wt%;

[0015] 3)微波加热:使脱胶亚麻籽终温度达到 120℃ ~ 185℃,具体微波时间视亚麻籽水份含量、微波功率及亚麻籽样品布样量而定,听到炸籽声音和 / 或烤香气味就立即快速冷却降温(所述的“快速冷却降温”是指降温速率为大于 10℃ /min),获得具有坚果烤香味的亚麻籽(微波加热后的亚麻籽);

[0016] 4)调质榨油:调节微波加热后的亚麻籽水分至 7wt% ~ 15wt%,进入榨机压榨,获得亚麻籽油(具有烤香味)和亚麻籽饼;

[0017] 5)压榨亚麻粕皮仁分离:榨油获得的亚麻籽饼用粉碎机(如面粉加工机)粉碎,再过 40 ~ 60 目筛网分离较粗的皮粉,分别获得低脂亚麻籽蛋白粉(即亚麻籽蛋白粉)和较粗的亚麻籽皮粉。

[0018] 步骤 2)所述的干法脱胶后需要进行处理:亚麻籽干法磨制脱胶后过 20 目筛,除掉其中较细的亚麻籽胶粉和碎仁。

[0019] 步骤 2)所述的水浸洗湿法脱胶后需要进行处理:采用水浸湿提法提取亚麻籽胶,提胶后亚麻籽沥净滴水,在 45℃ ~ 100℃ 适度烘干,打散至籽粒互不粘连为宜。

[0020] 步骤 3)所述的微波加热(亚麻籽经过微波快速加热),视亚麻籽样品量、水分含量不同,加热时间 3min ~ 25min,瞬时高温达到 140℃ ~ 175℃ 立即快速降温为佳,获得的亚麻籽表面微微变黄,无明显焦糊,食用时具有愉快的坚果烤香味。

[0021] 步骤 3)所述微波加热,微波加热方式可以是间断的,也可以是连续的;微波功率在 450W ~ 6000W,推荐使用适合工业化生产的隧道式微波加热设备。

[0022] 步骤 4)所述调节微波加热后的亚麻籽水分:微波加热后的亚麻籽吹风快速降温冷却至 100℃ 以下(所述的“快速降温”是指降温速率为大于 10℃ /min),进入调质设备中边搅拌边喷洒水分(自来水),使调质后亚麻籽水分含量在 7wt% ~ 15wt% 进入榨机榨油为佳。

[0023] 步骤 4)所述压榨温度在 45℃ ~ 100℃ 为宜。

[0024] 步骤 5) 所述的亚麻籽粉及亚麻籽皮粉可直接开发功能食品或将其作为功能原料成分添加, 获得具有一定保健功能食品或饮品。

[0025] 本发明的一种亚麻籽综合加工技术是依次对除杂亚麻籽脱胶、微波预处理、低温压榨技术、亚麻籽饼粕皮仁分离加工, 可依次获得亚麻籽粗胶、亚麻籽毛油、脱胶脱毒低脂亚麻籽粉(即低脂亚麻籽蛋白粉) 和亚麻籽皮粉, 为进一步加工成品、实现亚麻籽生物活性成分高效利用提供了技术支撑。本发明采用经过脱胶和微波预处理的亚麻籽低温压榨获得具有坚果烤香味的压榨制油, 经检测, 其中维生素 E、植物甾醇等微量营养成分略高于冷榨亚麻籽油, 而多酚类抗氧化物质增长是普通冷榨和常规蒸炒热榨的亚麻籽油的数十倍, 亚麻籽籽油的风味和氧化稳定性得到大幅提高; 而且经过微波加热后的脱胶亚麻籽中生氰糖苷脱除率在 90wt% 以上, 榨油后的亚麻籽饼经过粉碎过筛获得亚麻籽粉和部分较粗的亚麻籽皮粉, 亚麻籽粉主要是亚麻籽蛋白、压榨残留的少量亚麻籽油及较丰富的亚麻籽膳食纤维及木酚素, 亚麻籽皮粉中富含亚麻籽膳食纤维和木酚素, 都是开发亚麻籽功能食品的优质原料

[0026] 采用本发明方法可依次生产出亚麻籽胶、富含 α -亚麻酸的浓香亚麻籽油、亚麻籽胶含量较低的亚麻籽蛋白粉以及富含膳食纤维和木酚素的亚麻籽皮粉等系列产品。获得的浓香亚麻籽油氧化稳定性品质大幅提高, 利用脱胶亚麻籽生产亚麻籽蛋白粉口感更好, 脱毒后亚麻籽粉和亚麻籽皮粉中生氰糖苷的含量(以 HCN 计) 降到 20mg/kg 以下, 大大提高了亚麻籽蛋白和亚麻籽皮粉食用安全性, 对改变目前亚麻籽加工产品单一、综合加工利用效益低, 加工增值低的现状具有重要的现实意义。

[0027] 通过本发明制取的亚麻籽胶、具有烤香味的亚麻籽油、亚麻籽蛋白粉、亚麻籽皮粉均为天然功能食品或天然功能食品原料, 富含活性功能成分, 适合直接食用或者作为食品原料和配料生产营养强化食品、保健食品等, 为亚麻籽胶、木酚素、蛋白质、脂肪、纤维的全面深加工利用提供了前提条件。

[0028] 本发明具有工艺流程简单, 容易实现工业自动化连续生产、有效提高亚麻籽的综合加工利用效益等优点。采用本发明方法可以同时获得亚麻籽胶、脱毒的脱胶亚麻籽, 浓香的亚麻籽油、亚麻籽蛋白粉和亚麻籽皮粉, 为加工多种亚麻籽功能食品及进一步生产深度开发加工提供好的条件。

[0029] 综上所述, 本发明的有益效果是:

[0030] 1、本发明经过微波加热后的脱胶亚麻籽中生氰糖苷脱除率在 90wt% 以上, 得到的亚麻籽油中酚酸含量高, 氧化稳定性明显增强, 亚麻籽粕中生氰糖苷含量大幅减低, 分离的亚麻籽蛋白粉和亚麻籽皮粉食用安全性大幅提高, 获得的亚麻籽加工产品质量大幅提升。

[0031] 2、本发明有利于实现亚麻籽资源高效利用, 可获得多种富含活性功能成分的亚麻籽加工品, 经进一步加工直接生产食品或者作为强化营养食品成分或作为功能食品配料, 而富含多种功效成分的亚麻籽食品推广普及将对我国人民身体健康产生积极的影响, 对于充分发亚麻籽中挥多种生物活性成分的的保健功能, 提高大众健康水平具有重要意义。

[0032] 3、在实现亚麻籽自然高效利用的同时, 对于改变目前我国亚麻籽现有加工技术对亚麻籽活性成分利用率低的现状(如: 加工产品单一、产品质量差), 本发明可获得多种亚麻籽加工产品(亚麻籽胶、亚麻籽油、低脂亚麻籽蛋白粉和较粗的亚麻籽皮粉), 有效地提高亚麻籽综合加工效益, 提高产品质量、并为亚麻籽进一步深度开发加工创造良好的条件。

具体实施方式

[0033] 为了更好地理解本发明,下面结合实施例,对本发明作进一步的描述,但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0034] 实施例 1:

[0035] 一种亚麻籽综合加工方法,它包括如下步骤:

[0036] 1) 清理除杂:选市购黄色亚麻籽,采用风选除尘、筛选除杂、比重去石和磁选除铁对亚麻籽进行处理,得到净洁的亚麻籽,杂质的质量含量为 0.05wt%;

[0037] 2) 脱胶:每次称取 75g 亚麻籽采用 CLS·JNM-1 型实验砂辊碾米机(国家粮食储备局成都粮食储藏科学研究所制造)干磨脱胶 200s,收集亚麻籽胶粉并过 80 筛,亚麻籽胶得率为 7.08wt%【注:得率=(亚麻籽胶粉质量/亚麻籽质量)×100%】,按国标 GB 2731-2005 粘度测定方法测定亚麻籽胶粘度为 4200mPa·s;脱胶亚麻籽过 20 目筛去掉碎仁和胶粉,获得脱胶亚麻籽(干法脱胶亚麻籽),其水分含量在 8.0wt%;

[0038] 3) 微波加热:取 200g 脱胶亚麻籽,800w 微波 3min,听到炸籽声音和闻到烤香气味,此时微波设备显示微波设备内亚麻籽瞬时终温度达到 180℃,立即吹风降温冷却,获得生氰糖苷脱除 90wt% 的熟亚麻籽;

[0039] 4) 调质榨油:测定微波后的亚麻籽的水分含量为 5.43wt%,取 200g 脱胶亚麻籽使用搅拌器边搅拌(100r/min)边喷洒自来水,共加入 3.23g 自来水,然后密封了在室温静置平衡 1.5h,亚麻籽水分含量为 7 wt %,加入预热到 60℃榨头压榨制油;压榨毛油经过 6000r/min 离心 10min 除掉悬浮杂质,获得澄清透明、具有烤香味的亚麻籽油以及亚麻籽粕;

[0040] 5) 压榨亚麻粕皮仁分离:榨油获得的亚麻籽饼用粉碎机粉碎,再过 40 目筛网分离较粗的皮,分别获得低脂亚麻籽蛋白粉和较粗的亚麻籽皮粉;

[0041] 所述的亚麻籽粉及亚麻籽皮粉可直接开发功能食品或将其作为功能原料成分添加,获得具有一定保健功能食品或饮品。

[0042] 步骤 2) 获得的亚麻籽胶产品和步骤 4) 获得的烤香亚麻籽油,经分析检测,经脱脂、粉碎、过 80 目筛亚麻籽产率为 6.68%,按粘度 4200mPa·s。步骤 4) 获得的浓香的亚麻籽油用加速氧化仪(瑞士 RANCIMAT 730 型) 110℃加速氧化时间为 7.2h,比未经微波处理在相同条件压榨的亚麻籽油的 3.2h 提高了 1.25 倍;低脂亚麻粉蛋白质含量 42wt%,具有坚果的烤香味,粘口性降低,生氰糖苷含量为 10.5g HCN/kg,接近直接食用的食品安全限量值。亚麻籽皮粉中木酚素和膳食纤维含量分别为 23mg/g 和 55%。

[0043] 实施例 2:

[0044] 一种亚麻籽综合加工方法,它包括如下步骤:

[0045] 1) 清理除杂:选市购的褐色的亚麻籽,采用风选除尘、筛选除杂、比重去石和磁选除铁对亚麻籽进行处理,得到净洁的亚麻籽,杂质的质量含量为 0.01wt%;

[0046] 2) 脱胶:采用亚麻籽脱胶机[如:中国专利 201220192311.9]干法脱胶,反复打磨 10 次收集磨下来的所有胶粉过 40 目筛得到亚麻籽胶产品(亚麻籽粗胶产品),得率为 6.16%;脱胶亚麻籽过 20 目筛去掉碎仁和胶粉,获得脱胶亚麻籽(干法脱胶亚麻籽),脱胶亚麻籽的水分含量在 10.5wt%;

[0047] 3) 微波加热:取 5kg 脱胶亚麻籽在小型隧道式微波设备的传送带上铺成 3cm 厚,以 0.4m/min 匀速缓慢经过 3 个串联的 1000w 隧道式微波加热设备,亚麻籽瞬时终温度达到 170℃,听到炸籽声音立即吹风降温冷却,约 15min 处理完毕,获得烤香的亚麻籽;

[0048] 4) 调质榨油:测定微波后亚麻籽的水分含量为 4.3wt%,使用搅拌器边搅拌(200r/min)边加入喷洒自来水,向微波后的亚麻籽中共加入 296.15g 自来水,然后室温静置平衡 2h,亚麻籽调制后水分含量为 10wt%,80℃预热榨头压榨制油;压榨毛油经过 6000r/min 离心 10min 除掉悬浮杂质,获得澄清透明、具有烤香味的亚麻籽油以及亚麻籽粕;

[0049] 5) 压榨亚麻粕皮仁分离:亚麻籽饼用面粉加工机粉碎,过 60 目筛网分离较粗的皮,分别获得低脂亚麻籽蛋白粉和较粗的亚麻籽皮粉;

[0050] 所述的低脂亚麻籽蛋白粉及亚麻籽皮粉可直接开发功能食品或将其作为功能原料成分添加,获得具有一定保健功能食品或饮品。

[0051] 步骤 2) 获得的亚麻籽胶产品和步骤 4) 获得的浓香的亚麻籽油,经分析检测,经脱脂、粉碎、过 80 目筛亚麻籽产率为 5.35%,室温测定 1% 脱脂亚麻籽胶粘度 3200mPa·s;浓香的亚麻籽油用加速氧化仪(瑞士 RANCIMAT 730 型) 110℃加速氧化时间为 6.5h,比未经微波处理在相同条件压榨的亚麻籽油的 3.2h 提高了 1 倍以上;低脂亚麻粉蛋白质含量 36%,具有坚果的烤香味,直接食用口感良好,基本不粘口,生氰糖苷含量为 12.3g HCN/kg,接近直接食用的食品安全限量值 10 g HCN/kg;亚麻籽皮粉中木酚素和膳食纤维含量分别为 20mg/g 和 56%

[0052] 实施例 3:

[0053] 一种亚麻籽综合加工方法,它包括如下步骤:

[0054] 1) 清理除杂:选市购的黄色的亚麻籽,采用风选除尘、筛选除杂、比重去石和磁选除铁对亚麻籽进行处理,得到净洁的亚麻籽,杂质的质量含量为 0.02wt%;

[0055] 2) 脱胶:采用水浸法提取亚麻籽胶,料液(料为亚麻籽,液为水)的质量比为 1:10、水温 90℃,200r/min 搅拌浸泡 3h,20 筛网过滤收集胶液,重复三次,合并滤液经浓缩、沉淀、喷雾干燥、粉碎、过筛获得亚麻籽胶产品,亚麻籽胶产品的得率为 10.28%;脱胶亚麻籽沥净滴水,获得脱胶亚麻籽(湿法脱胶亚麻籽),其水分含量为 70wt%;

[0056] 3) 微波加热:800g 脱胶湿亚麻籽平铺在微波炉内,厚度约 4cm,家用微波炉微波功率 950w,听到密集的炸籽声立即停止微波,微波时间为 25min,立即插入温度计测量亚麻籽终温度,温度为 120℃,吹风降温冷却,打散,获得亚麻籽(坚果烤香味);

[0057] 4) 调质榨油:测定微波后亚麻籽的水分含量为 7.8wt%,榨机榨头预热至 45℃直接压榨制油,压榨毛油经过沉淀 24h,除掉悬浮杂质,取澄清透明、具有淡淡烤香气味的亚麻籽油,以及亚麻籽饼;

[0058] 5) 压榨亚麻粕皮仁分离:榨油获得的亚麻籽饼用粉碎机粉碎,再过 60 目筛网分离较粗的皮,分别获得低脂亚麻籽蛋白粉和较粗的亚麻籽皮粉;

[0059] 所述的亚麻籽粉及亚麻籽皮粉可直接开发功能食品或将其作为功能原料成分添加,获得具有一定保健功能食品或饮品。

[0060] 步骤 2) 获得的亚麻籽胶产品和步骤 4) 获得的烤香亚麻籽油,经分析检测,室温测定 1% 亚麻籽胶粘度 18000mPa·s;浓香亚麻籽油用加速氧化仪(瑞士 RANCIMAT 730 型) 110℃加速氧化时间为 5.8h,比未经微波处理在相同条件压榨的亚麻籽油的 3.2h 提高了近

1 倍;低脂亚麻粉蛋白质含量 45%,具有坚果的烤香味,粘口性降低,直接食用口感良好,生氰糖苷含量为 8.3g HCN/kg,低于直接食用食品中生氰糖苷的安全限量值 10 g HCN/kg;亚麻籽皮粉中木酚素和膳食纤维含量分别为 20mg/g 和 55%

[0061] 实施例 4:

[0062] 一种亚麻籽综合加工方法,它包括如下步骤:

[0063] 1) 清理除杂:选市购的黄色的亚麻籽,采用风选除尘、筛选除杂、比重去石和磁选除铁对亚麻籽进行处理,得到净洁的亚麻籽,杂质的质量含量为 0.01wt%;

[0064] 2) 脱胶:采用水浸法提取亚麻籽胶,料液的质量比为 1:15,水温 90℃,200r/min 搅拌浸泡 3h,20 筛网过滤收集胶液,重复三次,合并滤液经浓缩、沉淀、喷雾干燥、粉碎、过筛获得亚麻籽胶产品,得率为 13.25%;脱胶亚麻籽沥净滴水,然后平铺在搪瓷托盘中 60℃ 干燥 3h,用铲子捣散,得到脱胶亚麻籽,测定脱胶亚麻籽的水分含量为 25wt%;

[0065] 3) 微波加热:5kg 脱胶湿亚麻籽平铺隧道式微波设备的传送带上,厚度约 1.5cm,微波设备上 6 个炉微波发生器全部打开,总功率为 1000w×6=6000w,传送带移动速度为 0.2m/min,获得散发烤香气味,瞬时最高温度达到 150℃,立即快速冷却降温,获得微波加热后的亚麻籽;

[0066] 4) 调质榨油:测定微波后亚麻籽的水分含量为 6.2wt%,使用搅拌器边搅拌(200r/min)边加入喷洒自来水,共加入 413.90g 自来水,然后 10℃ 静置平衡过夜,亚麻籽调制后水分含量为 15wt%,榨机榨头预热至 100℃ 直接压榨制油,获得亚麻籽油(具有烤香味)和亚麻籽粕;

[0067] 5) 压榨亚麻粕皮仁分离:榨油获得的亚麻籽粕用粉碎机粉碎,再过 60 目筛网分离较粗的皮,分别获得低脂亚麻籽蛋白粉和较粗的亚麻籽皮粉;

[0068] 所述的亚麻籽粉及亚麻籽皮粉可直接开发功能食品或将其作为功能原料成分添加,获得具有一定保健功能食品或饮品。

[0069] 步骤 2) 获得的亚麻籽胶产品和步骤 4) 获得的浓香的亚麻籽油,经分析检测,室温测定 1% 亚麻籽胶粘度 16000mPa·s;浓香亚麻籽油用加速氧化仪(瑞士 RANCIMAT 730 型)110℃ 加速氧化时间为 5.8h,比未经微波处理在相同条件压榨的亚麻籽油的 3.2h 提高了近 1 倍;低脂亚麻粉蛋白质含量 40%,具有坚果的烤香味,粘口性降低,直接食用口感良好,生氰糖苷含量为 9.3g HCN/kg,低于直接食用食品中生氰糖苷的安全限量值;亚麻籽皮粉中木酚素和膳食纤维含量分别为 18mg/g 和 53%。